Train de roulement

USURE ET ENTRETIEN



JOHN DEERE

La construction John Deere

Le train de roulement représente environ 20 % du prix d'achat de votre engin chenillé. Et surtout, presque 50 % de ses coûts d'entretien iront à sa maintenance. Nous savons qu'un maillon faible d'un système peut causer un problème.

Voilà pourquoi tous les trains de roulement Deere sont conçus intégralement. La tolérance, la force, la dureté et les limites d'usure de tous les composants sont soigneusement assorties pour en obtenir une durée utile optimale. Bien que l'usure ne puisse pas être éliminée, vous pouvez prolonger la durée utile des composants — et abaisser ainsi les coûts de maintenance. Gardez votre train de roulement en bon état de fonctionnement avec les pièces Deere certifiées.

Le conseiller de soutien à la clientèle (CSC) certifié de votre concessionnaire Deere peut vous aider à gérer les coûts de votre système de train de roulement depuis le moment où vous achetez votre machine. Votre CSC peut aussi vous aider à gérer le système de train de roulement de vos machines d'autres marques.

Ce guide stratégique vous explique comment tirer le maximum de votre train de roulement. Il ne s'agit pas d'un manuel de réparation. Il examine les causes de l'usure et vous fournit des renseignements sur la façon de mieux gérer votre système pour obtenir une production maximale. En comprenant ce qui cause l'usure et en vérifiant périodiquement les motifs d'usure des composants clés, vous aurez l'information nécessaire pour prendre les meilleures décisions possibles au niveau de la maintenance.



Tous les composants de train de roulement Deere sont soigneusement assortis en tolérance, force, dureté et limites d'usure pour fournir une durée utile optimale.

Les composants du train de roulement

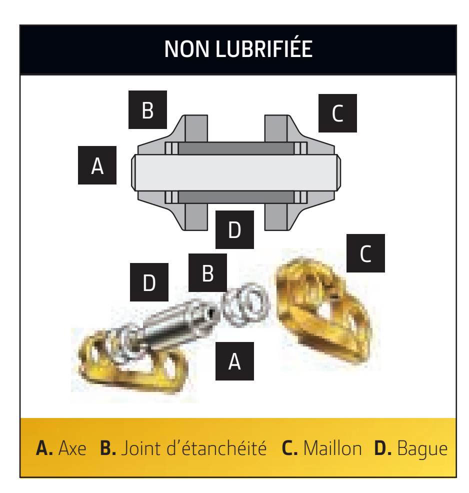


Les maillons Split Master sont forgés d'acier spécial au bore. Ils facilitent la dépose et l'installation de la chaîne de chenille.

1. **Les patins de chenille** sont trempés à coeur pour une durée maximale.
2. **Les barbotins** sont forgés et trempés par induction pour une force maximale et une longue durée utile.
3. **Les maillons de chenille** sont forgés à partir d'un alliage spécial d'acier au bore et trempés en profondeur par induction.
4. **Les galets supérieurs** sont trempés par induction.
5. **Les roues avant** sont trempées par induction sur la surface de roulement pour une longue durée.
6. **Les galets inférieurs** sont forgés d'un alliage d'acier bore puis trempés à coeur ou par induction pour une longue durée.
7. **Les bâtis de chenille** fournissent un bon bâti de travail solide.
8. **Les axes et les bagues** sont usinés avec précision, trempés par induction, et scellés à l'abri des matières abrasives.

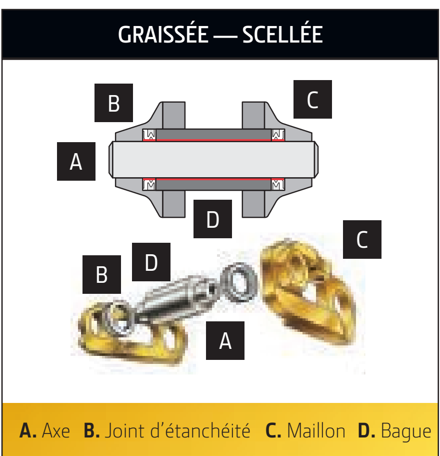
Chaîne de chenille

NON LUBRIFIÉE



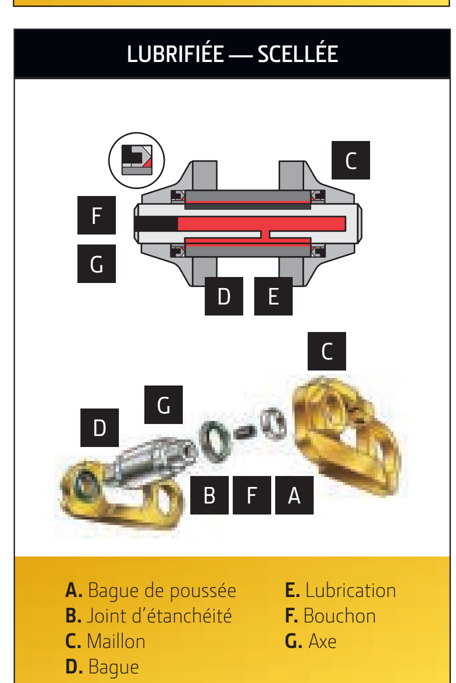
A. Axe **B.** Joint d'étanchéité **C.** Maillon **D.** Bague

GRAISSÉE — SCELLÉE



A. Axe **B.** Joint d'étanchéité **C.** Maillon **D.** Bague

LUBRIFIÉE — SCELLÉE



A. Bague de poussée
B. Joint d'étanchéité
C. Maillon
D. Bague
E. Lubrication
F. Bouchon
G. Axe

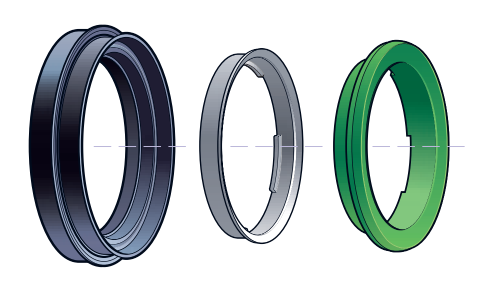
– **Chenille de train de roulement scellée (non lubrifiée)**
La chaîne de chenille scellée (non lubrifié) est construite avec des maillons de chenille contre-alésés. Des rondelles coniques en acier à ressort étanchéisent le contre-alésage du maillon de chenille et entrent en contact avec les bouts de la bague quand les maillons de chenille sont pressés ensemble. Les rondelles coniques en acier agissent comme joints d'étanchéité pour limiter l'entrée des matières abrasives entre les axes et les bagues. Quand survient l'usure de la bague et de l'axe interne, la distance augmente entre les axes de chenille. C'est ce qu'on appelle l'allongement de l'entraxe. Quand l'entraxe s'allonge, l'usure augmente sur le diamètre extérieur de la bague et les dents du barbotin. L'usure ne se produit que sur environ 180° du diamètre extérieur de l'axe de chenille et du diamètre intérieur de la bague.

– **Chenille de train de roulement scellée et graissée (excavatrices)**
La plupart des excavatrices ont une chaîne de chenille scellée et graissée. Les chaînes de chenille scellées et graissées ont des maillons de chenille contre-alésés et des joints d'étanchéité spéciaux en polyuréthane en forme de "M". Le joint d'étanchéité retient la graisse à l'intérieur de l'axe et du joint de la bague, et prévient l'entrée des matières abrasives. La chaîne de chenille scellée et graissée utilise un lubrifiant entre l'axe et la bague, ce qui améliore la durée de vie en réduisant la friction interne entre l'axe et la bague. La chaîne scellée et graissée abaisse aussi la résistance au déplacement et réduit le bruit. Durant l'assemblage, la graisse est pompée entre l'axe et la bague jusqu'à refus. La chaîne scellée et lubrifiée dure environ 20 à 40 % plus longtemps que la chaîne scellée (non lubrifiée). Les bagues et les axes de chaîne de chenille scellées et graissées peuvent être tournées si la machine a travaillé dans des applications sans impact. Enduisez de graisse à ce moment l'axe et le joint de la bague.

– **Chenille de train de roulement scellée et lubrifiée**
Les chaînes de chenille scellées et lubrifiées ont des maillons de chenille contre-alésés et des joints d'étanchéité en polyuréthane dans le contre-alésage du maillon de chenille qui entre en contact avec les bouts de la bague quand les maillons de chenille sont pressés ensemble. Les joints d'étanchéité en polyuréthane maintiennent la lubrification entre les axes et les bagues, et préviennent l'entrée des matières abrasives. La lubrification fournit un film d'huile entre les surfaces de contact internes de l'axe et de la bague, réduisant la friction et éliminant à toute fin pratique l'usure interne de l'axe et de la bague. L'élimination de l'allongement de l'entraxe ralentit l'usure des dents du barbotin et l'usure du diamètre extérieur de la bague : la durée de la chaîne scellée et lubrifiée est environ 50 % plus longue que celle d'une chaîne de chenille scellée (non lubrifiée). La chaîne de chenille scellée et lubrifiée réduit non seulement l'usure du diamètre extérieur de la bague et l'usure des dents du barbotin, mais réduit aussi le bruit et accroît l'efficacité énergétique de l'engin. Peu importe le type de chaîne de chenille, les axes de chenille tournent sur environ 180° sur la surface du diamètre intérieur des bagues alors que la chaîne de chenille pivote à l'entrée et à la sortie des barbotins et des roues. Sur une chaîne de chenille scellée, l'usure survient sur environ 180° du diamètre extérieur des axes de chenille et du diamètre intérieur des bagues. Sur la chaîne de chenille scellée et lubrifiée, cette usure est pour ainsi dire éliminée.

– **Train de roulement à durée prolongée avec bagues à enduit SC-2[mc]**
Basé sur une percée métallurgique brevetée, la bague à enduit SC-2 a une durée de vie deux fois supérieure à celle des bagues standard. Que vous tourniez les bagues ou les utilisiez jusqu'à la destruction, elle élimine le tournage. Le fait de doubler la durée de vie des bagues vous permet aussi d'optimiser la durée de vie de toutes autres pièces de l'assemblage de chaîne de chenille. Les bagues à enduit SC-2 sont disponibles pour la plupart des bouteurs et pour les chargeuses chenillées sélectionnées John Deere. Elles sont interchangeables avec le train de roulement standard, ne nécessitent aucun outil spécial, et conviennent à d'autres marques d'équipement chenillé que John Deere.

Train de roulement Maximum Life : au-delà de SC-2



– **Joints d'étanchéité plus gros et meilleurs**
Les nouveaux joints du train de roulement Maximum Life sont renforcés pour conserver leur intégrité structurale.

– **Le train de roulement Maximum Life John Deere** combine les robustes bagues enduites de SC-2, de plus grosses pièces d'usure, et des joints d'étanchéité plus durables pour optimiser le temps de disponibilité de l'équipement. Le train de roulement Maximum Life est conçu pour fournir une usure lente et équilibrée afin de garder votre engin chenillé sur le chantier et hors de l'atelier.

Le train de roulement Maximum Life a été conçu pour fournir jusqu'à 4500 heures de service en sol mouillé et très abrasif, avec des économies de coût horaire allant jusqu'à 57 % par rapport à la chenille standard scellée et lubrifiée.

– **Plus d'acier pour une usure plus lente et mieux équilibrée**
Comme le montre la photo ci-dessous, le train de roulement Maximum Life a des composants plus gros pour fournir une usure plus lente et mieux équilibrée. Les zones bleues ci-dessous montrent la différence de grosseur des composants.

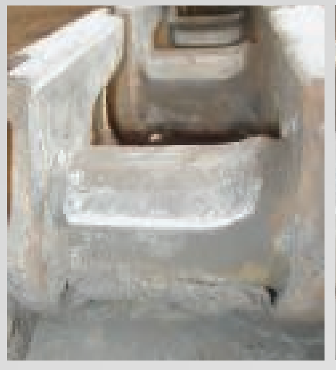


Estimation de coût par heure*

PRODUIT	CHENILLE STANDARD SCELLÉE ET LUBRIFIÉE	CHAÎNE DE CHENILLE SC-2 À DURÉE PROLONGÉE	MAXIMUM LIFE
Caractéristiques	Durée – 2000 heures Tournage à 900 heures	Durée – 3000 heures Tournage à 1400 heures	Durée – 4500 heures Tournage à 2200 heures
Technologie	—	Bagues SC-2	Bagues SC-2, nouveaux joints, et composants Maximum Life
Réduction de coût par rapport à la chenille standard scellée et lubrifiée	—	29 %	57 %

Dans des conditions de terrain mouillé et abrasif, ressemblant à celles du centre de la Floride.

Bague standard



Bague avec SC-2

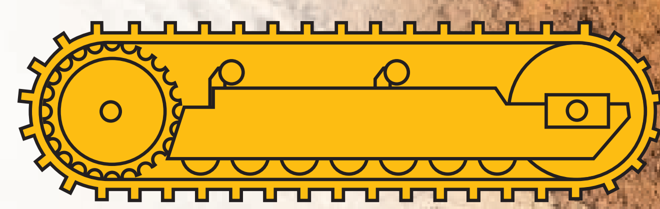


Aucune usure après des tests exténuants dans le sable abrasif. Les assemblages de chaîne de chenille ont été testés dans le sable abrasif. Ces photos montrent une usure de 32 % de la bague standard tandis que la bague à enduit SC-2 ne présente aucune usure visible.

Facteurs d'usure

– **Qu'est-ce qui cause l'usure ?**
Un train de roulement fonctionne comme un système. Quand une machine est en mouvement, il se produit une usure normale et inévitable. Avec de bonnes techniques de conduite et de maintenance du train de roulement, le taux d'usure peut être réduit.

– **Maintenance du train de roulement**
Les pratiques de maintenances qui peuvent réduire l'usure concernent :
1. La tension ou l'affaissement de la chenille
2. La largeur des patins de la chenille



Affaissement incorrect
L'affaissement correct est d'environ 5 cm (2 po)

– **La tension et l'affaissement de la chenille ont un effet sur l'usure**
Le facteur sur lequel vous avez le plus de contrôle dans l'usure du train de roulement est l'ajustement correct de la chaîne de chenille. L'affaissement correct de la chenille pour tous les engins chenillés conventionnels est de 5 cm (± 65 mm) / 2 po (± 1/4 po). Une chenille trop tendue peut accélérer l'usure de 50 %. Par exemple, un affaissement de chaîne de chenille de 130 mm (1/2 po) mesuré au tendeur de chenille sur un engin chenillé d'une puissance de 80 HP se traduit par une tension de chaîne d'environ 2540 kg (5600 lb). L'affaissement suggéré de 5 cm (2 po) de la chaîne de chenille sur le même engin produit une tension de chaîne d'environ 365 kg (800 lb) mesurée au tendeur de chenille.

Une chenille tendue amplifie la charge, ce qui occasionne plus d'usure sur les bagues de chenille aux zones de contact des dents de barbotin et aux zones de contact entre le maillon de chenille et le galet. Une usure accélérée survient aussi au point de contact entre le maillon de chenille et la roue et les points de contact entre le maillon de chenille et le galet. Une charge accrue signifie une usure accrue de tout le système de train de roulement. De plus, une chenille tendue nécessite plus de puissance et plus de carburant pour effectuer le travail.


A


B


C

Procédez ainsi pour ajuster la tension de la chaîne de chenille :

#1 Déplacez lentement l'engin en marche avant.

#2 Laissez rouler l'engin jusqu'à l'arrêt.

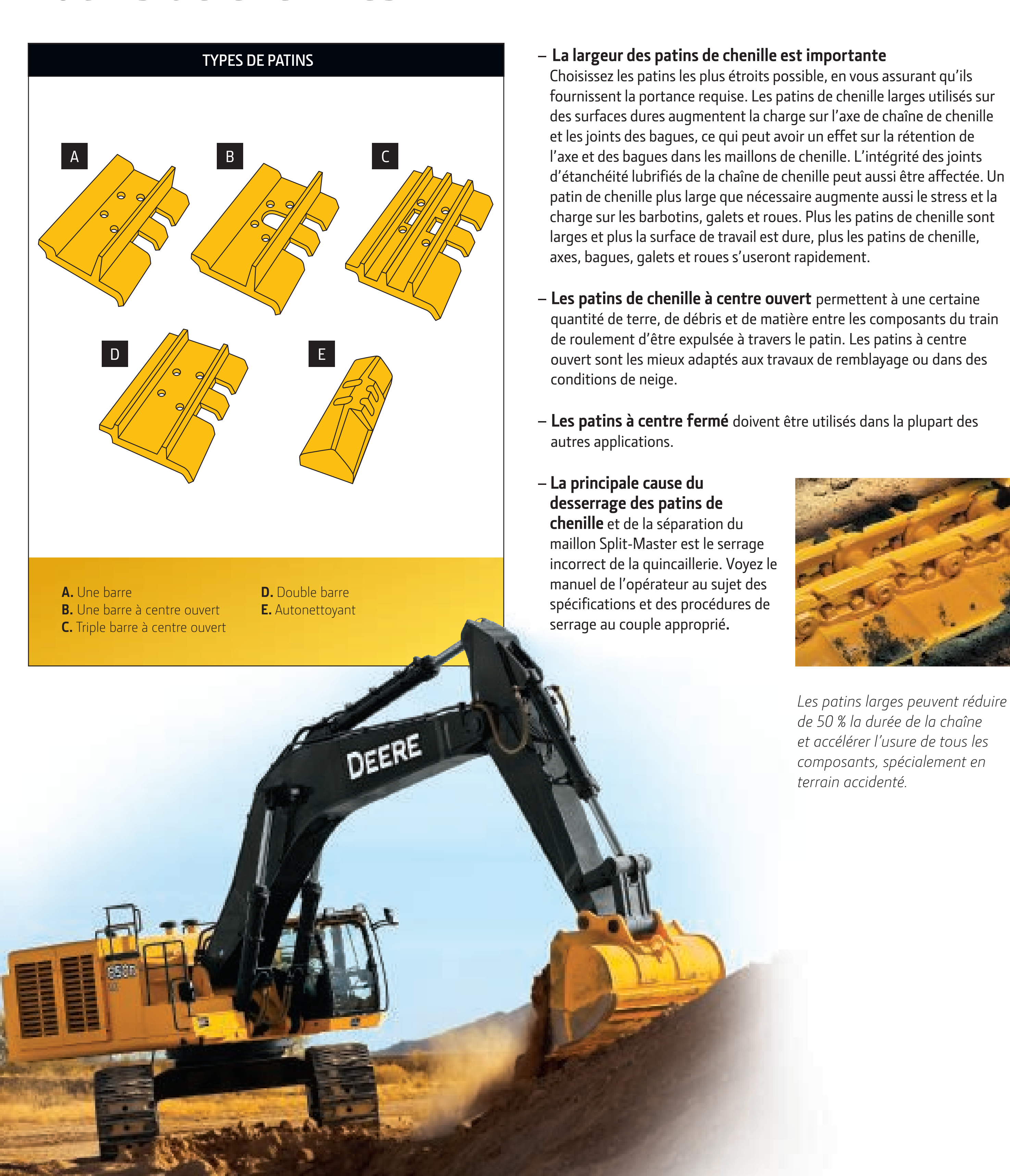
#3 Centrez l'axe de chenille sur le galet porteur (A).

#4 Mettez une règle sur la chenille (B).

#5 Mesurez l'affaissement au point le plus bas (C).

Ajustez toujours l'affaissement de la chenille sur la surface réelle où vous utilisez l'engin. Vérifiez souvent l'affaissement de la chenille.

Patins de chenilles



– **La largeur des patins de chenille est importante**
Choisissez les patins les plus étroits possible, en vous assurant qu'ils fournissent la portance requise. Les patins de chenille larges utilisés sur des surfaces dures augmentent la charge sur l'axe de chaîne de chenille et les joints des bagues, ce qui peut avoir un effet sur la rétention de l'axe et des bagues dans les maillons de chenille. L'intégrité des joints d'étanchéité lubrifiés de la chaîne de chenille peut aussi être affectée. Un patin de chenille plus large que nécessaire augmente aussi le stress et la charge sur les barbotins, galets et roues. Plus les patins de chenille sont larges et plus la surface de travail est dure, plus les patins de chenille, axes, bagues, galets et roues s'useront rapidement.

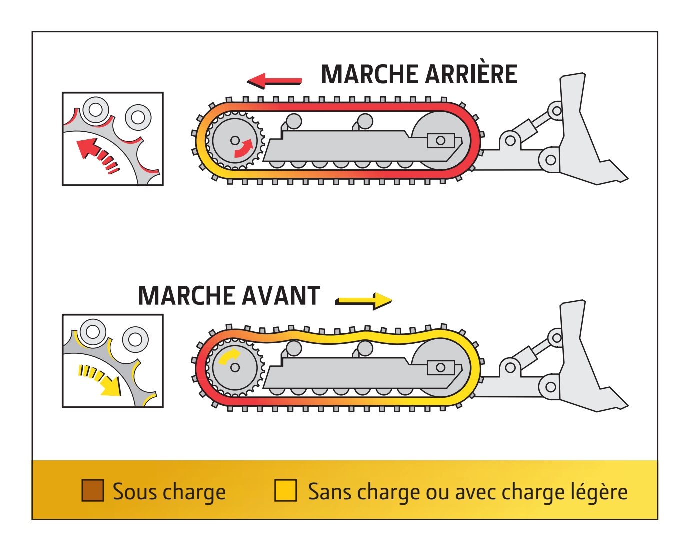
– **Les patins de chenille à centre ouvert** permettent à une certaine quantité de terre, de débris et de matière entre les composants du train de roulement d'être expulsée à travers le patin. Les patins à centre ouvert sont les mieux adaptés aux travaux de remblayage ou dans des conditions de neige.

– **Les patins à centre fermé** doivent être utilisés dans la plupart des autres applications.

– **La principale cause du desserrage des patins de chenille** et de la séparation du maillon Split-Master est le serrage incorrect de la quincaillerie. Voyez le manuel de l'opérateur au sujet des spécifications et des procédures de serrage au couple approprié**.**

Les patins larges peuvent réduire de 50 % la durée de la chaîne et accélérer l'usure de tous les composants, spécialement en terrain accidenté.

Conseils de conduite



– **La conduite de la machine joue sur l'usure des composants du train de roulement.** En utilisant des procédures de conduite intelligente, vous pouvez prolonger la durée utile du train de roulement.

– **Limitez le déplacement non productif, à haute vitesse**
Le fonctionnement à haute vitesse accélère l'usure de tous les composants du train de roulement. L'usure de la chenille est directement proportionnelle à la vitesse. Vitesse signifie stress. La distance que parcourt un engin chenillé détermine l'usure. Planifiez soigneusement le travail du chantier pour que chaque déplacement soit productif.

– **Limitez le fonctionnement en marche arrière**
Le fonctionnement en marche arrière accélère l'usure du côté entraînement arrière des dents de barbotin et des bagues de chenille. Le seul temps où les bagues tournent contre les dents de barbotin sous charge est durant le fonctionnement en marche arrière.

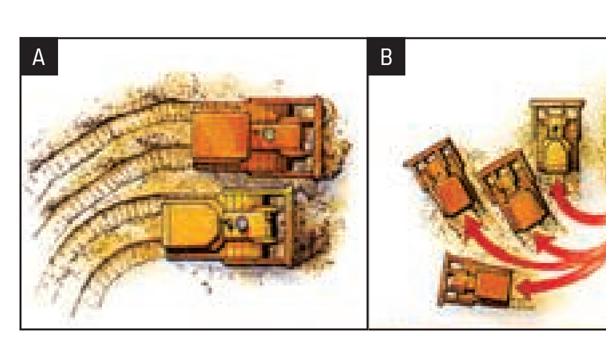
Lors du fonctionnement en marche arrière, environ 75 % des axes et des bagues sont sous contact, charge, et mouvement, à partir du bord de la roue avant jusqu'au premier axe et joint de bague engagé par la dent du barbotin. Le fonctionnement en marche avant met environ 25 % des joints de bague et d'axe sous contact, charge et mouvement.

Le fonctionnement en marche arrière augmente considérablement la charge entre les axes, les bagues et les dents de barbotin, et entre les maillons de chenille, la surface de roulement de la roue, et le galet porteur, accélérant considérablement le taux d'usure entre ces composants.

– **Utilisez sélectivement les pare-pierres**
Les pare-pierres pleine longueur ne sont pas nécessaires dans des conditions normales de travail. Si vous travaillez dans la terre ou sur des surfaces meubles, les pare-pierres pleine longueur emprisonneront la matière entre les galets et les maillons, réduisant leur durée utile. Utilisez des pare-pierres quand vous travaillez dans une matière rocheuse — la matière et la roche plus grosse ne se logeront pas aussi facilement entre les dents du barbotin et les bagues de chenille ou entre les maillons de chenille et la surface de roulement de la roue. Les pare-pierres aident aussi à guider les chenilles dans les pentes extrêmes.



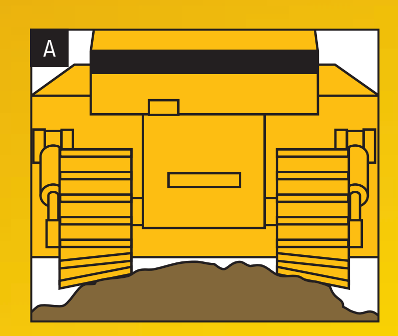
Utilisez correctement les pare-pierres.

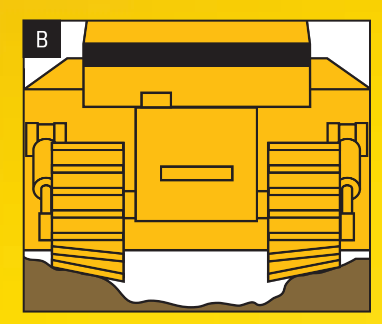


A. Réduisez le glissement et le patinage.
B. Planifiez les virages.

– **Réduisez le glissement et le patinage**
Le glissement et le patinage de la chenille accélèrent l'usure des crampons des patins de chenille et limitent le travail productif. Le contact lourd entre les dents de barbotin et les bagues de chenille, entre les maillons de chenille et les galets, et entre les surfaces de roulement du galet accélère l'usure.

– **Planifiez vos virages**
Le fait de toujours tourner du même côté réduira la durée d'une chenille. Les dents de barbotin, les bagues, les maillons de chenille, la roue avant, les brides de galet, et la surface de roulement du côté mis sous charge constante s'useront plus rapidement. Planifiez votre travail pour égaliser le plus possible les virages.





A. Les surfaces convexes usent l'intérieur des chenilles.
B. Les surfaces concaves usent l'extérieur des chenilles.

– **Le passage sur une surface convexe** met toute la charge et le poids de la machine sur les bouts intérieurs des patins de chenille. La charge est transférée aux maillons de chenille intérieurs, galets intérieurs, surfaces intérieures de roue, bouts de bagues, et zones de contact de barbotin. Le fait de travailler continuellement sur une surface convexe accélérera l'usure sur les surfaces de contact intérieures des chenilles. Comparez l'usure avec celle des composants de l'extérieur de chenille.

– **Le passage sur une surface concave** met toute la charge et le poids de la machine sur les bouts extérieurs des patins de chenille. La charge est transférée aux maillons de chenille extérieurs, galets extérieurs, surfaces extérieures de roue, bouts de bagues, et zones de contact de barbotin. Le fait de travailler continuellement sur une surface concave accélérera l'usure sur les surfaces de contact extérieures des chenilles. Comparez l'usure avec celle des composants de l'intérieur de chenille.

Conseils de conduite suite









A. L'accumulation de matière cause une usure excessive.
B. Le travail en montant une pente cause l'usure des composants arrière.
C. Le travail en descendant une pente transfère le poids vers l'avant de l'engin.
D. Le travail en travers d'une pente déporte la charge vers le côté bas du train de roulement.

– **Nettoyez fréquemment le train de roulement.** Pour empêcher la terre et les débris de se tasser dans les composants du train de roulement, nettoyez les chenilles aussi souvent que possible. La matière durcie prévient un bon engagement entre les composants d'accouplement comme les dents de barbotin et les bagues de chaîne de chenille. Cela peut accroître les charges sur les composants du train de roulement et accélérer l'usure.

– **Adaptez le travail au terrain.** Planifiez vos travaux et le mouvement de l'engin en fonction du terrain, ce qui aidera à réduire l'usure du train de roulement.

– **Les travaux effectués en montant la pente** déportent le poids de la machine vers l'arrière. Cela accroît la charge sur les galets arrière et augmente l'usure du côté d'entraînement avant des bagues et des dents de barbotin. Il y aura une légère charge sur le train de roulement en faisant marche arrière en descendant la pente.

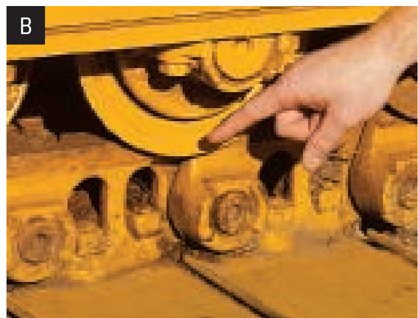
– **Les travaux effectués en descendant la pente** déportent le poids vers l'avant de l'engin, une charge additionnelle étant placée sur le galet avant, la surface de roulement de la roue, et les maillons de chenille. En faisant marche arrière en montant la pente, la bague tourne contre le côté d'entraînement arrière de la dent du barbotin. Aussi, il y a une charge et un mouvement lourd entre la bague et les dents du barbotin, ce qui accélère l'usure. Une charge lourde est exercée sur tous les joints de bague et d'axe depuis le dessous de la roue avant jusqu'à la première bague entrant en contact avec les dents du barbotin. Une charge additionnelle est aussi exercée entre les dents de barbotin et les maillons de chenille et la surface de roulement de la roue, réduisant la durée des bagues, des barbotin, des maillons de chenille, des galets et des roues.

– **Les travaux effectués en travers de la pente** déportent le poids vers le côté bas de la machine et causent une usure additionnelle des brides de galet, des côtés des maillons de chenille, et des bouts des crampons. Équilibrez l'usure entre les deux côtés du train de roulement en effectuant les travaux en va et vient dans la pente.



Alignement et points d’usure











Vérification de l’alignement

L’alignement incorrect du bâti de chenille et de la roue avant accélérera l’usure de tous les composants. Vous pouvez vérifier l’alignement en observant les motifs d’usure des galets inférieurs, des galets porteurs, et des roues avant. Vous pouvez aussi vous placer à l’avant ou à l’arrière de la machine pour effectuer une inspection visuelle. Reportez-vous au manuel de votre machine au sujet des procédures d’ajustement spécifiques.

A. Vérifiez l’alignement.
B. Vérifiez les galets inférieurs.
C. Inspectez les galets porteurs.
D. Vérifiez les roues avant.
E. Vérifiez les axes et les bagues.



John Deere offre un service complet de train de roulement — peu importe la marque ou le modèle de votre machine. Voyez votre concessionnaire pour réserver dès aujourd’hui votre inspection du train de roulement.



Votre CSC a les réponses

Votre CSC certifié vous aidera à établir un programme d'inspection périodique, incluant des suggestions de maintenance et de tenue des dossiers qui pourront vous aider à minimiser le chômage machine, à maximiser votre budget, et à prolonger la durée du train de roulement. Un programme planifié de maintenance préventive vous aidera à tirer le maximum de votre investissement. Il n'est jamais trop tôt pour commencer à contrôler les coûts du train de roulement. Vous pouvez compter sur votre concessionnaire John Deere pour les meilleures pièces et le meilleur soutien dans l'industrie pour tous vos engins chenillés.



DKB765FR Litho aux USA (12-01)

www.JohnDeere.com